DEUTSCHE

ZEITSCHRIFT FÜR CHIRURGIE.

SONDERABDRUCK.



# XXI.

Aus der chirurgischen Klinik des Hrn. Prof. Bardeleben.

## Ueber die Methoden, die Lage und Richtung der Hirnwindungen und -Furchen an der Aussenfläche des Kopfes zu bestimmen.

### Beschreibung eines neuen „Craniencephalometers".

Von

**Stabsarzt Dr. A. Köhler.**

(Mit 3 Abbildungen.)

Am 25. November 1884 wurde im Hospital for Epilepsy and Paralysis von Rickmann Godlee und Hughes Bennet bei einem 25 Jahre alten Mann, nachdem auf Grund genauer Betrachtung und sorgfältiger Verwerthung der Krankheitssymptome das Bestehen, der Sitz und die Grösse eines Hirntumors bei ihm diagnostieirt war, die Trepanation ausgeführt. Sicht- und fühlbare Zeichen, Veränderungen an der Schädeloberfläche fehlten. Der Tumor, ein Gliom, wurde an der vor der Operation berechneten Stelle gefunden und leicht entfernt. Weil es nicht gelang, die Asepsis aufrecht zu erhalten, trat Eiterung und nach 3 Wochen Meningitis ein, an welcher der Kranke nach weiteren 8 Tagen zu Grunde ging.

Der in der Royal Med. and Chirurg. Society of London erstattete und im LXVIII. Bande der Medico-chirurg. Transactions veröffentlichte Bericht über diese, damals neue Operation war so ausserordentlich klar, ausführlich und lehrreich, dass ich, um seine Benutzung zu erleichtern, eine wortgetreue Uebersetzung anfertigte und diese, wenn Hirntumoren und ihre Diagnostik und Behandlung bei der Ausarbeitung von Dissertationen und Vorträgen in Frage kamen, mit grossem Vortheil gebrauchen liess.

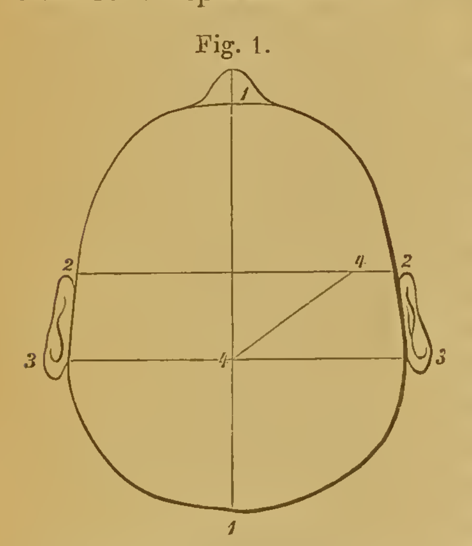
Wenn auch seitdem die Zahl der Trepanationen bei Hirntumoren eine recht stattliche geworden ist[1]), so hat doch kein Bericht eine so genaue und dabei so übersichtliche Darstellung des betreffenden Falles gegeben, wie der von Bennet und Godlee über die erste Operation dieser Art.

---

1) Vgl. v. Bergmann, Die chirurg. Behandlung der Hirnkrankheiten. 2. Aufl.

Ganz besonders klar und einfach war die Art und Weise, wie die Verfasser die Projection der Centralfurche auf die Aussenfläche des Schädels vornahmen. Ob Bennet und Godlee diese Methode, welche am meisten Aehnlichkeit mit der von Reid empfohlenen hat, vorfanden, oder ob und wie sie dieselbe erfanden, geht aus dem Berichte nicht hervor; es heisst darin: „Eine Linie wurde mitten über den Schädel von der Stirn zur Protuberantia occip. ext. gezogen (Fig. 1, Linie 1), eine zweite, rechtwinklig zu dieser, von der vorderen Grenze des äusseren Gehörgangs (Fig. 1, Linie 2). Parallel zu dieser wurde eine dritte Linie vom hinteren Rande des Proc. mastoid. gezogen, welche die sagittale Linie 1 2 Zoll hinter der Linie 2 traf (Fig. 1, Linie 3). Von der Verbindungsstelle der ersten und dritten Linie wurde eine vierte schräg abwärts gezogen, so dass sie die zweite Linie 2 Zoll oberhalb des Meat. auditor. ext. traf (Fig. 1, Linie 4). Von dieser schrägen Linie wurde angenommen, dass sie die Richtung der Centralfurche repräsentire."

Fig. 1.




Wie war diese „Annahme" am besten zu prüfen? Die damals bekannten Methoden, die Furchen und Windungen des Gehirns auf die intacte Schädeloberfläche zu projiciren, schienen mir zum Theil unsicher, zum Theil recht complicirt; so die von Gratiolet: Aufzeichnen der Furchen des herausgenommenen Gehirns auf einen Gypsabguss der Schädelhöhle; Bischoff, Broca (ähnlich Féré, Ecker, Chiarugi und Mies): Eintreiben von Stahl- oder Holzstiften in die Hirnrinde durch kleine, an bestimmten Stellen des Schädels angebrachte Bohrlöcher, welche nach Absägen des Schädeldaches als mit den Stiften im Gehirn correspondirende Punkte bei dem Abmessen und Aufzeichnen der Hirnoberfläche benutzt wurden [1]); Heftler [2]): Aufzeichnen der Contouren 1. des Kopfes mit Weich-

1) Vgl. Bischoff, Die Grosshirnwindungen des Menschen. München 1886; Broca, Bullet. de la Soc. anat. 1861; Féré, Ebenda. 1875 u. 1877; Ecker, Die topograph. Beziehungen zwischen Schädel und Gehirn. Archiv f. Anthropol. Bd. X. — Aus neuester Zeit: Mies, Instrument zur Bestimmung correspondirender Punkte auf Kopf, Schädel und Gehirn. X. Internat. med. Congress, Abtheil. f. Psychiatrie.

2) Ueber die Beziehungen der Hirnwindungen zum Schädel beim Menschen. Dissert. Petersburg 1873.

theilen, 2. des Kopfes, nachdem die Weichtheile entfernt sind, 3. der Hirnoberfläche, nachdem das Schädeldach abgesägt ist, auf die Innenfläche eines Gypsabgusses des Kopfes; Turner[1]): Aufzeichnen der Furchen auf zehn, nach bestimmten Linien ausgesägte Schädelstücke, welche zusammengesetzt die eine Hälfte des Schädeldaches bilden; ähnlich Seligmüller[2]), welcher eine Art Fenster am Schädel in der Gegend der motorischen Region (aber etwas zu weit nach vorn) aussägte. — Sehr exact, aber recht complicirt sind mehrere in neuerer Zeit empfohlene Methoden; so die von Müller[3]), der am Kopfe in ganz bestimmten Linien eine grosse Zahl von Trepanöffnungen anlegt und diese zur Feststellung der Topographie benutzt, und die von Anderson und Makins[4]), welche die Furchen auf die Dura zeichnen, diese Zeichnung auf die Innenfläche des Schädels sich abdrücken und durch zahlreiche Bohrlöcher an der Aussenfläche fixiren lassen. Die „Autographure du cerveau“ Debierre's[5]) stellt eine weitere Ausbildung dieses sicheren, aber recht complicirten Verfahrens dar. Réné-Le Fort beschreibt diese und die anderen Methoden in seiner ausgezeichneten Arbeit: „La topographie cranio-cerebrale.“ Paris und Lille 1891; ebenso Poirier (s. unten).

Die „Drahtkappe“ Hamilton's (Aberdeen), aus einem horizontalen Ring, einem sagittalen Streifen und einer Reihe von horizontalen und transversalen beweglichen Drähten bestehend, wird so dem Kopfe angelegt, dass die einzelnen Drähte möglichst gleiche Segmente einschliessen, welche nummerirt werden. Die Kappe wird abgenommen und nach Absägen des Schädeldaches wieder angelegt, und der Kopf so photographirt.

Ueber diese Methode habe ich ausser einer Zuschrift an das Brit. med. Journ. vom 13. Februar 1886 nichts finden können; auch Hamilton selbst scheint die Resultate seiner Beobachtungen nicht veröffentlicht zu haben. Alex. Fraser[6]) ging später auf dieselbe Weise vor; er demonstrirte der Royal Acad. of Med. in Ireland eine grosse Zahl von Abbildungen, welche nicht nur die Beziehungen der einzelnen Windungen und Furchen zu einander bei alten und jungen Individuen (Differenzen von kaum 1/16 Zoll), sondern auch die Lage der tiefsten Theile des Gehirns in Bezug auf die Oberfläche klar stellten.[7])

1) Journ. of Anat. and Phys. Nov. 1873 und Mai 1874.

2) Archiv f. Psych. Bd. VIII. 3) Dissert. Bern 1889 (Burckhardt).

4) Cranio-cerebral Topographie. Lancet. 13. Juli 1889. p. 61.

5) X. Internat. med. Congress, Abtheil. f. Physiol.

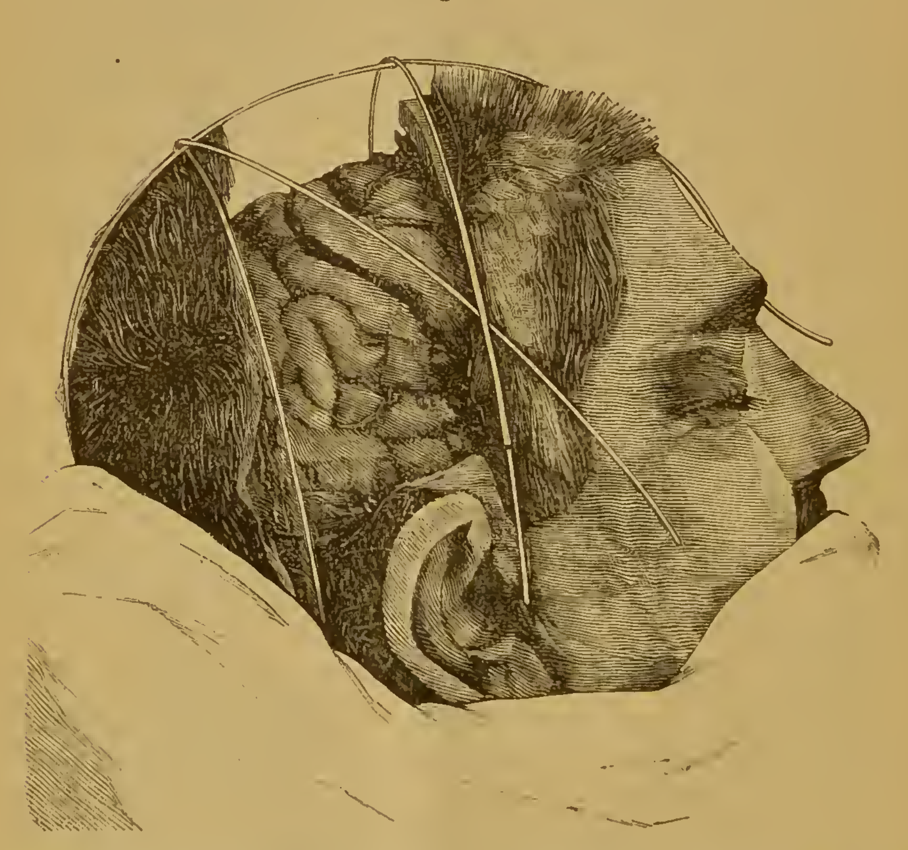
6) s. Brit med. Journ. 8. Febr. 1890.

7) Vgl. auch A. Fraser, A guide to operations on the brain. London, Churchill 1891.

Da in dem Falle von Bennet und Godlee die verhältnissmässig einfache Methode sich vollkommen bewährt hatte, hielt ich es für genügend, sie auf folgende Art zu prüfen:

In den auf den Schädel aufgezeichneten Linien 1, 2 und 3 wurden Weichtheile und Knochen so durchschnitten, resp. durchsägt, dass von der einen Schädelseite der von den Linien 2 und 3 begrenzte Weichtheil-Knochenlappen nach Durchmeisselung seiner Basis dicht über dem Ohr nach unten umgeklappt werden konnte. Dann wurde

Fig. 2.



ein entsprechender Lappen der Dura umschnitten und ebenfalls nach unten umgelegt. Wenn jetzt unter vorsichtigem Aufgiessen von Wasser die Pia abgelöst war, konnten die Centralfurche und die benachbarten Windungen und Furchen (besonders ein Stück der Fossa Sylvii) bequem übersehen werden (Fig. 2 [1])). Es zeigte sich bei zahlreichen Versuchen, zu denen ich bei Operationscursen reichlich Gelegenheit hatte, dass die Rolando'sche Furche immer die vorher bestimmte

1) Bei der Abbildung muss man sich das durch längeres Liegen in Sublimatalkohol geschrumpfte Gehirn der Schädelkapsel anliegend vorstellen! Dann entspricht die Rolando'sche Furche genau dem schrägen Stabe.

Lage, Richtung und Länge hatte — wenn man nicht Differenzen von höchstens 1 Cm. als wesentlich annehmen und die Methode deshalb als „inexact“ hinstellen will. — Solche Differenzen sind auf individuelle Unterschiede und auf kleine Messungsfehler zurückzuführen, deshalb kaum bei irgend einer Methode zu vermeiden und praktisch ohne nennenswerthe Nachtheile. Der einzige Punkt, welcher einer genaueren Bestimmung nach meinen Versuchen bedarf, ist das untere Ende der Centralfurche; hier würde ich die oben gegebene Vorschrift dahin ergänzen, dass die vordere Verticale 2″ oberhalb des oberen Randes des Meatus auditorius externus, wo vor dem Tragus eine leichte Vertiefung zu fühlen ist, von der schrägen, die genannte Furche projicirenden Linie getroffen wird. Nimmt man die Mitte des Gehörgangs, oder das schwer genau als Messpunkt zu bestimmende Kiefergelenk, dann wird die Linie zu schräg und trifft die Fossa Sylvii, welche 1 bis 1 ½ Cm. tiefer liegt, als das untere Ende der Centralfurche. Dies ist auch der Punkt, in welchem sich die Methode von der sonst identischen, von Reid[1]) angegebenen vortheilhaft unterscheidet. Da aber dieses „2 Zoll“ die einzige einfache Zahlenbestimmung ist, welche bei der Methode in Anwendung kommt; da Zahlenbestimmungen in der topographischen Anatomie immer nur „Mittelwerthe“ darstellen, würde es von grossem Werth sein, sie durch eine Verhältnisszahl zu ersetzen. Die darüber an 51 Köpfen angestellten Messversuche haben ergeben, dass bei Erwachsenen die Länge der vorderen Verticalen 15 bis 17 Cm., in ⅔ der Fälle 16 Cm. betrug, dass man deshalb fast absolut genau verfährt, wenn man bei ihnen das untere Ende der Centralfurche zwischen Mitte und Grenze des mittleren und unteren Dritttheils der vorderen Verticalen verlegt (s. u.). Die mehr nebensächliche Zahlenbestimmung, dass die hintere Verticale die Sagittale 2″ hinter der vorderen Verticalen schneidet, passt auch nur für mittelgrosse und mittellange Schädel; sie ist auch unnöthig, weil die beiden anderen Regeln, dass sie am hinteren Rande des Proc. mastoid. (aber dicht daran!) anfängt und der vorher construirten vorderen Verticalen parallel gezogen werden soll, vollständig ausreichen.

Von dieser Art der Projection der Centralfurche abzugehen, fand ich keinen Grund: 1. weil die Controlversuche an Cadavern ihre Richtigkeit nachwiesen, 2. weil sie im Laufe der letzten 6 Jahre von mir 10 mal klinisch erprobt und vollkommen leistungsfähig gefunden wurde, und 3. weil ein Vergleich mit den neueren Vorschlägen zeigt,

---

1) Lancet. 1884. II. p. 539.

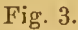
dass diese, mit ganz geringen Abweichungen, auf dieselbe Stelle hinführen.

Bei der der Operation in der Klinik voraufgehenden Demonstration der Methode, ebenso bei theoretischen Betrachtungen über die Hirntopographie zeigte sich die Schwierigkeit, einer grösseren Zahl von Zuhörern die einzelnen Linien deutlich zur Anschauung zu bringen. Am glatt rasirten Schädel lassen sich die Linien natürlich leicht durch schmale Bänder, welche an ihren Enden z. B. mit Jodoformcollodium festgeklebt werden, darstellen; zuweilen habe ich dabei die Centralfurche mit dem Höllensteinstift aufgezeichnet; dann konnten bei der Operation die Bänder entfernt werden. So konnte man natürlich bei der einfachen Demonstration nicht verfahren. Eine Zeichnung, sie mag noch so exact sein, bleibt immer etwas schematisch und kann die topographische Demonstration am Lebenden niemals ersetzen; ich versuchte es deshalb, auf Grund der genannten und praktisch bewährten Richtungslinien einen Apparat zu construiren, welcher, für jeden Kopf zurechtzubiegen, diese Demonstrationen möglich machte, welcher aber auch geeignet war, vor der Operation zur Projection des gesuchten Rindencentrums auf die Aussenfläche des Kopfes benutzt zu werden. Zu diesen Zwecken musste er ganz aus biegsamem Metall, leicht auseinanderzunehmen und leicht zu reinigen, resp. aseptisch zu machen sein. Nach verschiedenen Versuchen und Berathungen mit dem Techniker (Fabrikant Detert, Französ. Str. Nr. 53) ist es gelungen, ein Instrument herzustellen, welches, wie ich glaube, für den genannten Zweck recht brauchbar ist. An dem in der Deutschen med. Wochenschrift (1889. Nr. 26) beschriebenen Exemplar sind noch folgende Verbesserungen angebracht:

Die beiden Querstäbe, welche die Verticalen darstellen, stecken in kleinen Hülsen, welche in einer Coulisse des breiteren sagittalen Bandeisens leicht hin- und hergeschoben (auch leicht herausgenommen) werden können, und sind deshalb nach 3 Richtungen hin leicht beweglich; lassen sich aber, weil sie auf die andere Kopfhälfte übergreifen, durch Zusammenbiegen in jeder gewünschten Richtung und Lage feststellen. Der die Rolando'sche Furche projicirende Stab, an seinem oberen Ende charnierartig am sagittalen Bande befestigt, schleift in einer an der vorderen Verticalen angebrachten, etwas federnden Coulisse, so dass auch ihm jede Lage und Richtung gegeben werden kann.

Soll der Apparat angelegt werden, dann wird zuerst der sagittale Streifen angepasst, genau nach der Form des Kopfes zurechtgebogen und etwas von vorn nach hinten zusammengedrückt, so dass

er, leicht federnd, dicht oberhalb der Nasenwurzel und dicht unterhalb der Protuberantia occipitalis ext. festsitzt, im Uebrigen aber der Sagittallinie sich überall anschmiegt. Dann wird die vordere Verticale so in der Coulisse zurechtgeschoben, in der Hülse gedreht und gebogen, dass auch sie, an beiden Seiten dicht vor dem Antitragus in die dort fast immer fühlbare Vertiefung eingreifend, festsitzt. Diese Linie kann stets rechtwinklig zur Sagittalen gezogen werden; will man dasselbe bei der hinteren Verticalen erreichen, dann muss man sie entweder rechtwinklig zu einer Verlängerung des mittleren Theiles


Fig. 3.

der Sagittalnaht ziehen, indem man beide Linien als die vorderen Kanten entsprechender Ebenen ansieht, oder man legt diese hintere Verticale rechtwinklig zu einer unteren Horizontalen, oder drittens, und das ist das Einfachste, man legt sie, unmittelbar am oder auf dem hinteren Rande des Proc. mastoid. anfangend, der vorderen Verticalen parallel; dann steht sie eben rechtwinklig zur Sagittalebene ihr Kreuzungspunkt mit der Sagittallinie entspricht dem oberen Ende der Centralfurche (Fig. 3). Man trifft fast stets genau dieselbe Stelle, welche sich auch in den Fällen, bei denen die Protuberantia occi-

pital. ext. deutlich zu fühlen ist, durch Rechnung ergiebt. Ich habe diese Berechnung an 51 Köpfen (24 Männern, 16 Weibern, 11 Kindern) angestellt, indem ich sowohl 55,5 Proc. der Länge der Sagittallinie mass, als auch, bei mittelgrossen Schädeln, einen 2 Cm. hinter der Mitte der Sagittallinie oder 18,5 Cm. nach hinten vom Stirn-Nasenwinkel liegenden Punkt aufsuchte (Poirier u. A.). Dabei kam ich bei mittelgrossen Schädeln mit Abweichungen von höchstens 1 Cm., welche wohl auf Messfehler zu beziehen sind, auf dieselbe Stelle.

Für diese Messungen ist es von grossem Nutzen, sowohl das sagittale Band, als auch die 3 Stäbe mit Centimetertheilung versehen zu lassen, eine Einrichtung, welche auch die Benutzung des Apparates zur Bestimmung derjenigen Furchen, Windungen, resp. Centren, welche nicht unmittelbar am Sulcus Rolando liegen, erleichtert. So trifft z. B. die Sylvius'sche Furche auf die vordere Verticale 1 Cm. unterhalb des Kreuzungspunktes derselben mit der Centralfurche u. s. w.

Bei Kindern und jungen Leuten sind alle einfachen Zahlenbestimmungen unsicher, während die vom hinteren Rande des Proc. mastoid. gezogene Parallele zur vorderen Verticalen bei jeder Grösse und bei jeder in den Grenzen des Normalen bleibenden Form des Schädels anzuwenden ist.

Wenn wir unseren Apparat mit den anderen, gleichen Zwecken dienenden Apparaten vergleichen, wie sie unter den Namen: Cyrtometer, Goniometer, Enkephalometer u. s. w.[1]) empfohlen sind, so finden wir, dass er ebenso sicher und dabei einfacher ist, als diese.

Das älteste dieser Instrumente ist der Cyrtometer von Wilson-Chiene und das biegsame Winkelmaass (l'équerre flexible auriculaire) Broca's. Letzteres ist, nach den Untersuchungen von Féré, denen sich Poirier anschliesst, schwierig, nur unter grossen Vorsichtsmaassregeln anzuwenden und führt leicht zu unrichtigen Resultaten. Es besteht bekanntlich aus einem horizontalen und einem verticalen biegsamen Eisenstab, an deren Kreuzungspunkte sich ein hölzerner Zapfen befindet. Dieser wird in den Gehörgang gesteckt, der horizontale Stab mit seinem vorderen Ende unter der Nase herum und der verticale Stab über den Scheitel zum anderen Gehörgang gelegt. Der Kreuzungspunkt dieses Stabes mit der Sagittalnaht sollte genau das vordere Ende derselben, das „Bregma" treffen; da er das nicht thut, ist auch die Bestimmung hinfällig, 55 Mm. dahinter (Lucas-Championnière) das obere Ende der Centralfurche anzunehmen.[2])

1) Von den complicirten Apparaten zur Schädelmessung, wie sie sich z. B. in Benedikt's Craniometrie und Kephalometrie. Wien 1888 beschrieben finden, sehen wir natürlich ab. 2) s. Poirier, p. 32.

Der Cyrtometer von Wilson-Chiene[1]) und mehrere ähnliche Apparate, wie der Goniomètre céphalique von Debierre[2]), ferner Horsley's, Dana's[3]) Cyrtometer geben wenig sichere Resultate, weil sie den Winkel benutzen, welchen die schräg nach vorn verlaufende Centralfurche mit der Sagittallinie macht. Dieser Winkel ist, wie ich bei meinen zahlreichen Versuchen am Cadaver fand und wie es auch aus den von Hare, Giacomini, Hamy, Anderson und Makins, Poirier und Réné-Le Fort genannten Zahlen hervorgeht, sehr verschieden; seine Grösse schwankt zwischen 60 und 74°, nach Anderson und Makins (s. oben) zwischen 50 und 70°. Giebt man auch dem Instrument eine Mittelstellung (v. Bergmann 65 bis 70°, Horsley 67°), so kann doch das untere Ende des Sulcur von der durch das Instrument bezeichneten Stelle ziemlich weit entfernt sein.

Es ist klar, dass hierdurch die Projection der unteren Hälfte des motorischen Region im Ernstfalle im Stich lassen kann. Ceccherelli[4]) kennt 6 Methoden zur Bestimmung der Centralfurche; die von Giacomini soll die beste sein, sie ist aber in doppelter Beziehung unrichtig. Erstens bestimmt auch Giacomini die Lage der Rolando'schen Furche nach einem Winkel, den ihr unteres Ende mit der vorderen Verticalen macht (den Winkel mit der Sagittalen bestimmte er auf 60°); auch dieser Winkel ist nicht constant. Zweitens nahm er das untere Ende der Furche auf der Mitte der vorderen Verticalen, der Linie vom Grübchen vor dem Tragus zur Sagittallinie an. Auch das ist nicht ganz zutreffend. In der grossen Mehrzahl der Fälle war die vordere Verticale (wie gesagt, nicht vom Kiefergelenk, sondern von der fast genau dem oberen Rande des äusseren Gehörgangs entsprechenden kleinen Vertiefung dicht vor und über dem Tragus ausgemessen) 16 Cm. lang; 5½ bis 6 Cm. (also ungefähr 2 Zoll) oberhalb des genannten Punktes vor dem Ohre traf in diesen Fällen das untere Ende der Centralfurche auf die vordere Verticale, niemals auf die Mitte, wie Giacomini annahm. Die Länge dieser Linie schwankte viel weniger als die anderen Maasse am Schädel; ein Umstand, der vielleicht geeignet ist, die verschiedene

1) S. n. W. Hare, Lancet. 3. März 1888.

2) s. Verhandlungen des X. internat. med. Congress. Bd. II. S. 49, und Réné-Léon Le Fort. p. 62.

3) A note on the means of topographical diagnosis of focal disease affecting the so-called motor region of the cerebral cortex. Med. Rec. 1889. No. 2; Amer. Journ. of med. Sc. April 1887.

4) Refer. im Centralblatt f. Chir. 1886. Heft 1.

Richtung der Centralfurche zu erklären. Poirier (p. 41) fand den Kreuzungspunkt 15 Mm. unterhalb der Mitte und das Verhältniss des unterhalb dieses Punktes gelegenen Abschnitts zur ganzen Linie 7:17 (s. u.). — Réné-Le Fort macht ausserdem bei der Besprechung dieser Winkelmesser mit Recht darauf aufmerksam, dass es nicht leicht sei, einen bestimmten Winkel über eine gekrümmte Fläche zu legen.

Der von Zernoff angegebene und dem VIII. Congress russischer Naturforscher und Aerzte demonstrirte Enkephalometer wird von Le Fort[1]) und Poirier[2]) beschrieben. Mir war weder das Journal des genannten Congresses, noch die Revue générale de clinique et thérapeutiquè. 7. Mai 1890, noch l'Anthropologie. 1890. No. 4 zugänglich, um mich genauer über den Apparat zu orientiren. Nach Le Fort ist er nach einer ähnlichen Methode construirt, wie sie Müller[3]) zur Feststellung der topographischen Beziehungen des Hirns zum Schädeldach gebrauchte. Nach Poirier ist er „bien imaginé, mais un peu compliqué" und mehr für anthropologische, als für chirurgische Zwecke geeignet.

Von den Fällen, bei denen die Centralfurche und die motorischen Centren nach der von uns beschriebenen Methode an der Aussenfläche des Schädels bestimmt und mit dem „Cranienkephalometer" demonstrirt wurden, sind einige in den Charité-Annalen veröffentlicht; z. B. Jahrgang XIV: Zur Casuistik der reinen traumatischen Rindenläsionen, wo es sich um eine Kopfverletzung handelte, welche „wie ein physiologisches Experiment sofort und ohne allgemeine Hirndruckerscheinungen eine bestimmte Reihe von Lähmungen hervorrief, welche wieder auf eine Läsion ganz bestimmter Bezirke der psychomotorischen Region schliessen liessen"; ferner im Jahrgang XV. S. 411 Fall Nr. 10, 11 und 12. Im vorletzten Falle konnte man bei einer Sprachstörung, welche nach einer Knochenwunde im linken Seitenwandbein aufgetreten war, mit dem Apparat nachweisen, dass die Wunde in der Mitte der Centralfurche, also höher als die Broca'sche Windung lag, und infolge dessen eine günstigere Prognose stellen; die rein motorische Aphasie, in diesem Falle wahrscheinlich nur durch den Druck eines geringen intra- oder extrameningealen Blutergusses bedingt, war nach 2 Tagen verschwunden.

Der 4. Fall (l. c. Nr. 12), genauer in der Deutschen med. Wochenschrift 1889. Nr. 46 beschrieben, war, wie der erste, „wie ein physio-

1) l. c. p. 31. 2) l. c. p. 39.
3) s. oben und Le Fort. p. 29 u. 31.

logisches Experiment". Die Knochenwunde entsprach fast genau der Centralfurche, sie lag nur steiler, so dass in ihrem unteren Theile wahrscheinlich die untersten Abschnitte des Gyrus postcentralis (Hypoglossus, Mundfacialis) betroffen waren. Der Fall könnte infolge dessen jener Meinung als Stütze dienen, welche das Centrum für die übrigen vom Facialis versorgten Gesichtsmuskeln vom Centrum für den Mundfacialis trennen und in den unteren Theil des Gyrus praecentralis verlegen, welcher, wie sich mit dem Apparat deutlich demonstriren liess, unverletzt war. (Leider ist es mir nicht möglich gewesen, diesen Patienten weiter zu beobachten; nach Jahresfrist war er „unbekannt verzogen".)

In 3 Fällen von Hirntumoren wurde nach der Trepanation die Geschwulst genau an der vorher mit Hülfe des Apparats bestimmten Stelle gefunden. Bekannt ist der von Oberstabsarzt Dr. R. Köhler operirte, von ihm und Dr. Oppenheim[1]) veröffentlichte Fall, bei dem es sich um Lähmung des linken Armes und Facialis mit häufigen, nach Art der Jackson'schen verlaufenden Krampfanfälle handelte. (Cystosarkom; nach der Entfernung des grössten Theils der Neubildung [ganz war sie nicht zu entfernen] ganz bedeutende, mehrere Monate anhaltende Besserung. Tod 7½ Monate nach der Operation an Recidiv.)

In dem 2. Falle, den Geh. Rath Bardeleben operirte, handelte es sich um eine Cyste in oder dicht unter der Rinde, und zwar unter den Centren für die Extremitäten rechts. Meisseltrepanation an der vorher demonstrirten Stelle; die kranke Partie wurde sofort getroffen. Auch hier ganz bedeutende Besserung; leider war nach 1 Monat, als bei verheilter Wunde eine Wiederansammlung von Flüssigkeit die Oeffnung der Narbe nothwendig gemacht hatte, bei den folgenden Verbandwechseln Infection eingetreten; der Patient starb an Meningitis 5 Wochen nach der Operation.

Der 3. Fall ist der von Prof. Langenbuch[2]) operirte; an der bezeichneten Stelle fand sich eine kirschgrosse Cyste.

Auch in einem von Dr. Benda operirten, der deutschen Gesellschaft für Chirurgie[3]) und der Berliner militärärztlichen Gesellschaft am 21. März 1891 als geheilt vorgestellten Falle hatte ich den Apparat vorher angelegt. Hier kamen wir, wie elektrische Reizversuche bewiesen, nicht sofort auf das gesuchte Centrum (untere Extremität),

1) Berliner klin. Wochenschrift 1890. Nr. 30, und 1891. Nr. 16.
2) Ebenda. Nr. 13, und Deutsche med. Wochenschr. 1889. Nr. 16 u. 46.
3) s. Centralblatt f. Chir. 1891, Beil. zu Nr. 26. S. 91.

aber nur, weil wir aus Furcht, den Sinus longitudinalis zu treffen, zu weit von der Mittellinie entfernt die Oeffnung angelegt hatten. An der Hirnrinde war in diesem Falle nichts Abnormes wahrzunehmen; trotzdem führte die Excision der betreffenden Centren zu einer $^1/_2$ Jahr beobachteten Heilung. Aehnliche Fälle finden sich u. a. bei Le Fort.[1]) An demselben Abend stellte Oberstabsarzt Dr. Alberti einen jungen Mann vor, bei welchem nach einer Kopfverletzung Zuckungen und Schwäche in Arm und Hand links zurückgeblieben waren. Eine Depression am Seitenwandbein lag, wie ich mit dem Apparat demonstriren konnte, ungefähr in der Mitte, vielleicht etwas tiefer zwischen mittlerem und unteren Dritttheil der Centralfurche, entsprach also der Lage der Centren für Arm und Hand.

In einem Falle von Gehirnabscess nach Otitis media wurde von Geh. Rath Bardeleben, weil die Lähmungen auf die Gegend des Armcentrums hinwiesen, diese Stelle bestimmt und hier trepanirt. Die Rinde zeigte keine auffallenden Veränderungen an dieser Stelle, aber sie pulsirte nicht, auch wenn der Patient aufgerichtet wurde. Mehrfache Punctionen mit einem schmalen Messer führten nicht auf Eiter. Bei der Section zeigte sich, dass der den halben Stirn- und Schläfenlappen einnehmende Abscess 1 Cm. von der Trepanationsöffnung, aber nach vorn, nicht wie vermuthet wurde, gerade nach unten (im Schläfenlappen) lag. Die Ursache der Lähmung lag also hier nicht im Rindencentrum selbst, sondern im Hirnmark; bestand nicht in directer Erkrankung der Centren, sondern wahrscheinlich in Compression und collateralem Oedem.

Wie aus dem Vorstehenden zu ersehen ist, haben Methode und Apparat ihre Leistungsfähigkeit auch in der Klinik bewiesen. Es kam mir nun darauf an, die neueren Vorschläge zu prüfen, nachdem ich mich überzeugt hatte (s. o.), dass die bis vor Kurzem gebräuchlichen Methoden zu umständlich und dabei jedenfalls nicht sicherer als die von uns modificirte Reid'sche Methode waren. — Die Zahl der Arbeiten über Hirnlocalisation war in letzter Zeit recht gross, sie sind aber zum grossen Theil rein physiologisch-experimentell, wie die bekannten Arbeiten Ferrier's[2]), Exner's[3]), Ferrier-Sorel's[4]), sowie die bekannten Mittheilungen Munk's, die Berichte und Referate über Siemerling[5]), Nothnagel[6]) u. A., oder sie

---

1) l. c. p. 127. 2) On cerebral localisation. Lancet 1890. I. 1225.

3) Ueber die neueren Forschungsresultate, die Localisation in der Hirnrinde betreffend. Wiener med. Presse. 1886. Nr. 48.

4) Leçons sur les localisations cerebr. Paris 1891.

5) Neurolog. Centralbl. 1887. Nr. 20. 6) VI. Congress f. innere Medicin.

brachten ausserdem Casuistik, aber keine besondere Methode der Localisation, wie W. Macewen[1]), V. Horsley[2]), Hun[3]), Swanzy[4]), Rüdinger, Stumpf, v. Gudden[5]) Rumpf[6]), Leyden und Jastrowitz[7]).

Auch die Zahl derjenigen neueren Arbeiten, in denen speciell die Methoden der Localisation besprochen werden, sowie die Zahl der empfohlenen Methoden ist nicht gering. Wir nennen die oben erwähnte A. W. Hare's[8]), die von Debierre[9]), Rieger[10]), Broca und Sebilean[11]) und ganz besonders die ausgezeichneten Monographien von Réné-Léon Le Fort[12]) und von Poirier[13]). Auf zahlreiche mühsame Versuche gestützt, geben sie unter ausgiebigster Verwerthung und Besprechung des auf diesem Gebiete bisher Geleisteten, unter Beifügung einer grossen Zahl sehr schöner und instructiver Abbildungen, eine so klare Uebersicht über die Hirntopographie, dass es mir vor allen Dingen darauf ankam, ihre Resultate mit den meinigen zu vergleichen. Die von beiden der Reid'schen und der identischen, von Poirier als „deutsche" (wie ich glaube mit Unrecht) bezeichneten Methode gemachten Vorwürfe, dass sie wegen der vielen dabei nothwendigen Linien (Poirier p. 38, Le Fort p. 57) zu complicirt, und, weil sie zuerst die Sylvius'sche Furche bestimmt, wenig sicher sei, diese Vorwürfe treffen bei der von uns oben beschriebenen Modification nicht zu. Nehmen wir aber die als Resultate ihrer vielen Versuche anzusehenden Abbildungen und zeichnen unsere Linien hinein, dann finden wir fast ausnahmslos, dass diese auf dieselben

---

1) Address on the Surgery of the Brain and Spinal Cord. Lancet. 11. Aug. 1888. p. 254.

2) Brain surgery und Remarks on ten consecutive cases of operations upon the brain and cranial cavity to illustrate the details and safety of the method employed. Brit. med. Journ. No. 1345 u. 1373. 23. April 1887.

3) A clinical study of cerebral localisation, illustrated by seven cases. Amer. Journ. of med. Sciences. Jan. 1887.

4) Werth der Augensymptome für die Hirnlocalisation. Lancet. 17. Nov. 1888.

5) Münch. med. Wochenschr. 1886. Nr. 4.

6) Zur Pathologie der motorischen Rindencentren. Ebenda. Nr. 23.

7) Zur Lehre von der Localisation in der Grosshirnrinde. Charité-Annalen. Jahrg. XIII, und Deutsche med. Wochenschrift 1888. Nr. 5 u. 6.

8) Wilson's Cyrtometer. Lancet. 3. März 1888.

9) Goniomètre und Autogravure cérébrale. X. internat. med. Congress.

10) Eine exacte Methode der Craniographie. Jena 1885.

11) Chirurgie cranio-cérébrale. Gaz. des hôp. 1888. No. 75.

12) La topographie cranio-cérébrale, applications chirurgicales. Paris und Lille 1890.

13) Topographie cranio-encéphalique, Trepanation. Paris 1891.

Stellen fallen, welche Poirier und Le Fort gefunden hatten. So bei Poirier Fig. 3, 5, 7, 8, bei Le Fort Fig. 11, 15, 16 und Taf. II. Die Linien passen nicht bei Le Fort's, Fig. 1; diese hat Debierre nach Hefftler's Angaben zusammengestellt. Man erkennt leicht, dass die Centralfurche zu weit nach vorne gezeichnet ist; ihre Verlängerung nach vorne unten würde nicht auf die Mitte des Arcus zygomaticus, sondern fast an den Beginn der Linea semicircularis am äusseren Rande der Orbita treffen. Die nach Anderson und Makins wiedergegebene Fig. 8 war für uns schwer zu verwerthen, weil der Proc. mastoid. nicht angedeutet und das Ohr wahrscheinlich zu weit nach hinten gezeichnet ist.

Le Fort zieht 1. die „Ligne sagittale", bestimmt den Anfang der Centralfurche, indem er $^{532}/_{1000}$ der Sagittallinie, also etwas mehr als die Hälfte, von der Sutura nasofrontalis abrechnet; zieht 2. die „Ligne zygomato-rolandique" von dem genannten Punkte der Sagittallinie zur Mitte des Arc. zygomaticus (diese entspricht dem Verlaufe der Centralfurche); 3. die „Ligne orbitolambdoïdienne" von dem Ursprung der Linea semicircularis am äusseren Augenhöhlenrand nach hinten zum „Lambda", der Stelle, wo Sagittalnaht und Lambdanähte zusammentreffen (entspricht in einem grossen Theile ihres Verlaufes der Fossa Sylvii); 4. die „Ligne astério-rolandique", vom oberen Ende der Centralfurche zu der Grube hinter der Basis des Proc. mastoid. (Astérion) und 5. die „Ligne astério-lambdoïdienne", vom letztgenannten Punkte zum Lambda (2 Mm. davor). Mit Hülfe dieser Linien ist es leicht, die Lage aller bisher bekannten Rindencentren aufzusuchen (p. 148 ff.). Die „Ligne zygomatico-rolandique" hat nach unserer Meinung den Nachtheil, dass es doch nicht so leicht ist, die Mitte des Jochbogens genau zu bestimmen. — Die Stelle am Schädel, wo Stirnbein, Seitenwandbein, Schläfenbein und grosser Keilbeinflügel zusammentreffen („Ptérion"), wo wir einzugehen haben, um den vorderen Ast der Art. mening. med. zu finden, wo ausserdem der verticale Ast der Fossa Sylvii, folglich auch das Operculum (Broca'sche Windung) zu suchen ist, und von hier aus den weiteren Verlauf der Fossa Sylvii, welche in ihrem mittleren Dritttheil, oberhalb des Ohres ziemlich horizontal verläuft, zu bestimmen, ist auch bei Benutzung unseres Apparates leicht; wo die Fossa Sylvii die hintere Verticale kreuzt, steigt sie schräg nach hinten oben an; kaum 1 Zoll weiter endigt sie im Gyrus supramarginalis (Lobule du pli courbe).

Poirier berechnet für das obere Ende der Centralfurche eine 2 Cm. hinter der Mitte der Sagittallinie (vom Angulus nasofrontalis zur Protuber. occip. ext.) und für diejenigen Fälle, bei denen die

letztere nicht zu fühlen ist, eine 18,5 Cm. nach hinten von dem Angul. gelegene Stelle. Diese beiden Vorschriften führen nicht immer zu gleichen Resultaten; ich habe oft genug Köpfe gemessen, bei denen die Sagittale 35, ja 36 Cm. lang war. Bei diesen würde, auf die erste Art $\frac{n}{2} + 2$ berechnet, das oberere Ende der Centralfurche nicht 18,5, sondern 19,5 resp. 20 Cm. nach hinten vom Stirnnasenwinkel liegen. Das untere Ende findet sich 7 Cm. oberhalb des Gehörgangs, 1 Finger breit unterhalb der Mitte der vorderen Verticalen (Ligne perpendiculaire pré-auriculaire à l'apophyse zygomatique). Für die Bestimmung der Fossa Sylvii zieht er die „Ligne nasolambdoïdienne", welche auf 4—6 Cm. dem äusseren Theil der Fossa Sylvii entspricht und von ihm als „Ligne sylvienne" bezeichnet wird.

Unsere vorstehenden Versuche und Vergleiche verschiedener Methoden, die Hirnwindungen und Furchen auf der Aussenfläche des Kopfes zu localisiren, zu projiciren, „als wäre der Schädel durchsichtig" (Le Fort), haben uns in der zu Anfang geäusserten Meinung bestärkt, dass wir in der (modificirten) Reid'schen Methode und in dem von uns nach derselben construirten Apparat ein sicheres und verhältnissmässig einfaches Hülfsmittel zur Localisation der psychomotorischen Centren besitzen. Die von Tag zu Tag zahlreicher werdenden, nach ihrem Sitz, ihrer Ausdehnung, ihrer Function durch Experimente und klinische Erfahrungen festgestellten Centren selbst aufzuzählen, würde uns hier zu weit führen.

---